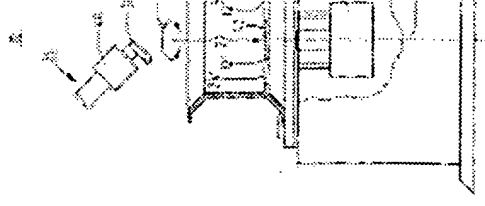


Method for de-burring or rounding edges of workpiece

Patent number: DE19935559
Publication date: 2001-02-22
Inventor: SALBER FRANZ-JOSEF (DE)
Applicant: ISA TECHNIK ANLAGENBAU GMBH (DE)
Classification:
- international: B23P17/00; B23P23/00; B23C3/12
- european: B23C3/12; B23P23/00; B24B1/00; B24B9/04; B24D13/10
Application number: DE19991035559 19990730
Priority number(s): DE19991035559 19990730

Abstract of DE19935559

The workpiece edges (12) are milled in a first processing step and then in a second step are rounded by spur brushing a surface (24) having the workpiece edges. Where the workpiece is a vehicle tyre rim the edge is milled by a segment-like break (24) formed in an end wall (22) of the rim (14) which is turned about a corresponding angle for milling. A milling device can be set to a further break and the milled circulating edges of the breaks are rounded through spur brushing an internal surface of the end wall having the edges. The edges can be brushed by rotating the brush (54) and/or the rim.





⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 35 559 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
B 23 P 17/00
B 23 P 23/00
B 23 C 3/12

⑳ Aktenzeichen: 199 35 559.2
㉑ Anmeldetag: 30. 7. 1999
㉒ Offenlegungstag: 22. 2. 2001

DE 199 35 559 A 1

㉓ Anmelder:
ISA-TECHNIK Anlagenbau GmbH, 63755 Alzenau,
DE

㉔ Vertreter:
Stoffregen, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,
63450 Hanau

㉕ Erfinder:
Salber, Franz-Josef, 63755 Alzenau, DE

㉖ Entgegenhaltungen:
DE 42 42 874 C1
DE 44 34 950 A1
DE 42 37 024 A1

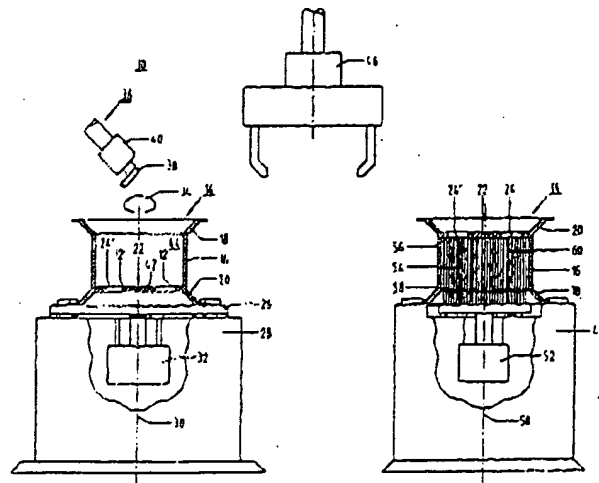
Best Available Copy

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉗ Verfahren und Anordnung zum Entgraten und/oder Verrunden von Werkstückkanten eines Werkstückes

㉘ Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung zum Entgraten und/oder Verrunden von Werkstückkanten (12, 12') eines Werkstückes (14), insbesondere von Werkstückkanten (12, 12'), die an segmentartigen Durchbrüchen bei der Herstellung von Feigen entstehen. Um eine hohe Produktivität und Qualität beim Entgraten und/oder Verrunden von Werkstückkanten zu erreichen, ist vorgesehen, dass die Werkstückkanten (12, 12') des Werkstückes (14) in einem ersten Verfahrensschritt gefräst werden und dass die gefrästen Werkstückkanten (12, 12') sich in einem zweiten Verfahrensschritt durch Stirnbürsten einer die Werkstückkanten (12, 12') aufweisenden Fläche (24) verrundet werden. Die Anordnung (10) umfasst eine programmgesteuerte Fräsvorrichtung (36) mit einem Fräswerkzeug (38) zum vollautomatischen Fräsen der Werkstückkanten (12, 12'), wobei die Anordnung eine Bürstvorrichtung (48) mit einer um eine Achse (50) rotierenden Bürste (54) aufweist, wobei die Bürste (54) als Pinselbürste oder Topfbürste zum stirnseitigen Bürsten der umlaufenden Werkstückkanten (12, 12') ausgebildet ist.



DE 199 35 559 A 1

DE 199 35 559 A 1

1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung zum Entgraten und/oder Verrunden von Werkstückkanten eines Werkstückes, insbesondere von Werkstückkanten, die an segmentartigen Durchbrüchen bei der Herstellung von Felgen entstehen.

Sowohl bei spanenden als auch bei spanlosen Fertigungsverfahren ist die Grathbildung im Wesentlichen abhängig von den Bearbeitungsbedingungen und der Verformbarkeit des verwendeten Werkstoffes. Beim Entstehen eines Grates weicht der Werkstoff im Bereich der Austrittskanten der Werkzeugschneide aus und wird plastisch verformt. Insbesondere bei der Herstellung von Fahrzeugfelgen entstehen Grate, die entfernt werden müssen, da diese beim anschließenden Auftragen von Schutz- wie Lackschichten ein Abreißen dieser hervorrufen würden.

Zur Entgratbearbeitung sind manuelle Verfahren bekannt, bei denen das Arbeitsergebnis stark vom handwerklichen Geschick des Personals abhängig ist und somit beachtlichen Qualitätsschwankungen unterworfen ist. Zusätzlich entstehen am Arbeitsplatz besondere Belastungen durch Lärm, Staub und Vibrationen des Handentgratgerätes.

Auch ist es bekannt, Felgen mittels Drahtbürsten zu bearbeiten. Insbesondere dann, wenn eine Felge eine ausgefallene Geometrie wie eine Vielzahl von gegebenenfalls unterschiedlichen segmentartigen Aussparungen aufweist, bereitet die Bearbeitung mit entsprechenden Drahtbürsten Probleme, da diese bei hohen Drehzahlen ein quasi starres Scheibenelement darstellen, wodurch eine Bearbeitung von Vertiefungen kaum möglich ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zu Grunde, ein Verfahren und eine Anordnung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass Werkstückkanten eines Werkstückes, insbesondere von Werkstückkanten, die beim Einformen von segmentartigen Durchbrechungen in der Stirnwandung einer Felge entstehen, mit hoher Produktivität und Qualität entgratet und/oder verrundet werden können, wobei auch unterschiedlichste Geometrien und insbesondere vorhandene Vertiefungen problemlos bearbeitet werden können.

Verfahrensmäßig wird das Problem dadurch gelöst, dass die Werkstückkanten des Werkstückes in einem ersten Verfahrensschritt gefräst werden und dass die gefrästen Werkstückkanten in einem zweiten Verfahrensschritt durch Stimbürsten einer die Werkstückkanten aufweisenden Fläche verrundet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass ein hoher Automatisierungsgrad und damit ein hohe Produktivität bei Fertigstellung der Werkstücke erreicht wird. Insbesondere kann auf die aus dem Stand der Technik bekannte Handarbeit verzichtet werden. Durch ein programmgesteuertes Fräsen der Werkstückkanten kann zunächst ein sogenannter Primärgrat entfernt werden, wobei durch das anschließende Stimbürsten ein sogenannter Sekundärgrat mit dem Ziel der Verrundung der Werkstückkanten entfernt wird. Durch das Stimbürsten der die Werkstückkanten aufweisenden Stirnfläche wird erreicht, dass unterschiedlichste Formen von Werkstücken bearbeitet werden können, insbesondere dann, wenn die zu bearbeitenden Werkstückkanten nicht in einer Ebene liegen.

Ein besonders bevorzugtes Verfahren zum Bearbeiten von Kraftfahrzeugfelgen zeichnet sich dadurch aus, dass das Werkstück eine Felge ist, wie beispielsweise eine Kraftfahrzeug- oder Fahrradfelge, dass die umlaufende Kante von in einer Stirnwandung der Felge eingeformten segmentartigen Durchbrechung gefräst wird, dass die Felge und/oder eine Fräsvorrichtung zum Fräsen der umlaufenden Kante einer

2

weiteren Durchbrechung um einen entsprechenden Winkel weitergeführt wird und dass die gefrästen umlaufenden Kanten der segmentartigen Durchbrechungen durch Stimbürsten einer die Kanten aufweisenden innenliegenden Oberfläche der Stirnwandung verrundet werden.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird erstmalig eine automatisierte Bearbeitung von innenliegenden, d. h. in einem von einem Felgenbett und einem Felgenrand umspannten topfförmigen Vertiefung liegenden umlaufenden Kanten erreicht. Die Bearbeitung der unterschiedlichsten Geometrien konnte bisher nur durch individuelle manuelle Bearbeitung erreicht werden. Durch die Stimbürstenbürstung können sowohl die umlaufenden Kanten verrundet als auch die gesamte Innenfläche von Herstellungsrückständen wie z. B. Oxidschichten befreit werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens kann die Fräsung und/oder die Bürstung durch ein Handhabungsgerät ausgeführt werden.

Verfahrensmäßig ist des Weiteren vorgesehen, dass die Felge nach dem Fräsen der umlaufenden Kanten von einem Handhabungsgerät erfasst und einer Bürstvorrichtung, insbesondere mit einer Pinselbürste oder einer Topfbürste zugeführt wird. Die Stimbürstenbürstung wird durchgeführt, indem die Bürste und/oder die Felge rotiert. Auch kann verfahrensmäßig vorgesehen sein, dass die Bürste und/oder die Felge in axialer Richtung oszilliert.

Eine erfindungsgemäße Anordnung zum Entgraten und/oder Verrunden von Werkstückkanten eines Werkstückes zeichnet sich dadurch aus, dass die Anordnung eine programmgesteuerte Fräsvorrichtung mit einem Fräswerkzeug zum vollautomatischen Fräsen der Werkstückkanten aufweist und dass die Anordnung eine Bürstenvorrichtung mit einer um eine Achse rotierenden Bürste aufweist, wobei die Bürste als Pinselbürste oder Topfbürste zum stirnseitigen Bürsten der umlaufenden Werkstückkanten ausgebildet ist.

Eine bevorzugte Anordnung zum Bearbeiten eines als Felge ausgebildeten Werkstückes zeichnet sich dadurch aus, dass die Fräsvorrichtung als Handhabungsgerät mit einem entlang der zu bearbeitenden Werkstückkanten fuhbaren Fräswerkzeug ausgebildet ist, dass die umlaufende Kante von in einer Stirnwandung einer der Felge eingeformten segmentartigen Durchbrechung mittels des an dem Handhabungsgerät angeordneten Fräswerkzeug gefräst wird, wobei die Bürstvorrichtung eine um eine Drehachse drehbare Bürste wie Pinselbürste oder Topfbürste mit parallel oder im Wesentlichen parallel zu der Drehachse sich erstreckenden Bürstenelementen aufweist.

Vorzugsweise ist die Felge zum Fräsen in einer um eine Achse drehbaren Halterung vorzugsweise mittels Gegenhalter eingespannt, wobei die Felge nach erfolgtem Fräsvorgang mittels eines weiteren Handhabungsgerätes der Bürstvorrichtung zuführbar ist. Selbstverständlich kann die Felge beim Fräsen auch fest eingespannt sein, wobei die Fräsvorrichtung auf die in verschiedenen Positionen eingebrachte Durchbrechungen einstellbar ist.

Gemäß einer bevorzugten Anordnung kann die rotierbare Bürste zum Stimbürsten der Kanten als Werkzeug eines Handhabungsgerätes ausgebildet sein.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen - für sich und/oder in Kombination -, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines der Zeichnung zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsbeispiels.

Die einzige Figur zeigt rein schematisch eine Anordnung 10 zur Durchführung eines Verfahrens zum Entgraten und/oder Verrunden von Werkstückkanten 12 eines Werkstückes 14, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Kraftfahr-

Best Available Copy

DE 199 35 559 A 1

3

zeugfelge ausgebildet ist. Die Kraftfahrzeugfelge 14 ist als Formteil, vorzugsweise als Aluminiumussteil hergestellt und umfasst ein Felgenbett 16 mit seitlichen umlaufenden Rändern 18, 20 sowie eine stirnseitige Wandung 22, in die segmentartige Fenster bzw. Durchbrechungen 24 eingeformt sind, die von den zu bearbeitenden umlaufenden Kanten 12 umfasst sind. Die umlaufenden Kanten 12 weisen herstellungsbedingt einen Grat auf, der durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Anordnung 10 vollautomatisch entfernt wird.

Die Felge 14 ist auf einer Halterung 26 z. B. eines Rundtischautomaten 28 vorzugsweise mittels nicht näher bezeichneten Halteelementen wie Gegenhaltem aufgespannt und um eine Achse 30 mittels eines Motors 32 drehbar. Dabei kann die Felge 14 entsprechend der Pfeildarstellung 34 in und entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht werden.

Zum Bearbeiten der Werkstückkanten 12 ist erfindungsgemäß ein Handhabungsgerät 36 vorgesehen, von dem lediglich ein Ausleger mit einem ein Fräswerkzeug 38 aufweisenden Fräskopf 40 dargestellt ist. Die zu bearbeitenden Werkstückkanten 12 liegen herstellungsbedingt an einer Innenseite 42 der stirnseitigen Wandung 22. In einem ersten Verfahrensschritt werden die Werkstückkanten 12 mittels des Fräswerkzeuges 38 gefräst, wobei das Fräswerkzeug 38 über das Handhabungsgerät 36 entlang der Werkstückkanten programmgesteuert geführt wird. Dabei befindet sich das Fräswerkzeug 38 in einer von dem umlaufenden Felgenbett 16 aufgespannten topfförmigen Vertiefung 44. Durch Programmierung des Handhabungsgerätes 36 kann die Anordnung 10 auf beliebige Ausführungsformen von Felgen 14 eingerichtet werden. Die segmentartigen Durchbrechungen 24 sind umfangsseitig umlaufend in die stirnseitige Wandung 22 eingebracht, so dass die Felge 14 zur weiteren Bearbeitung mittels des Rundtischautomaten 28 um einen definierten Winkel gedreht wird, so dass die Felge 14 die Bearbeitung einer benachbarten Werkstückkante 12 bei unveränderter Programmierung der Handhabungseinrichtung 36 erfolgen kann.

Nachdem sämtliche Werkstückkanten 12, 12' der segmentartigen Durchbrechungen 24 gefräst sind, wird die Felge 14 von einem weiteren Handhabungsgerät 46 erfasst und einer Bürstvorrichtung 48 zugeführt. Die Bürstvorrichtung 48 umfasst eine um eine Achse 50 mittels eines Motors 52 drehbare Bürste 54, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Pinselbürste oder Topfbürste ausgebildet ist. Dabei wird die Felge 14 mit ihrer topfförmigen Vertiefung 44 über die Bürste 54 gestülpt, so dass Enden 56 der Bürstenelemente 58 die Innenseite 42 und insbesondere die Kanten 12 der Durchbrechungen 24 berühren. Dabei liegt die Felge 14 mit dem umlaufenden Rand 18 auf einer Auflage der Bürstvorrichtung 48 auf und ist mit dieser vorzugsweise über Halteelemente verbunden. Durch Rotation der Bürste 54 um die Achse 50 und gegebenenfalls Oszillation in Richtung der Achse 50 erfolgt ein Stirnbürsten der Kanten 12, 12' bzw. der Innenfläche 42, wodurch ein Verrunden der Kanten 12 bewirkt wird. Gegebenenfalls kann die Bürste 54 in verschiedene Richtungen angetrieben werden, um den Verrundungseffekt zu verbessern. Die Pinselbürste bzw. Topfbürste 54 weist dabei eine wirksame Bürstfläche 60 auf, die im Wesentlichen der Fläche der Innenseite 42 der stirnseitigen Wandung 22 entspricht.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung und das erfindungsgemäße Verfahren wird eine Automatisierung der Kantenbearbeitung insbesondere von Felgen verbessert, wodurch insgesamt eine Qualitätsverbesserung von hochwertigen Kraftfahrzeugfelgen erreicht wird.

4

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entgraten und/oder Verrunden von Werkstückkanten (12, 12') eines Werkstückes (14), insbesondere von Werkstückkanten (12, 12'), die an segmentartigen Durchbrüchen bei der Herstellung von Felgen entstehen, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstückkanten (12, 12') des Werkstückes (14) in einem ersten Verfahrensschritt gefräst werden und dass die gefrästen Werkstückkanten (12, 12') sich in einem zweiten Verfahrensschritt durch Stirnbürsten einer die Werkstückkanten (12, 12') aufweisenden Fläche (24) verrundet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkstück eine Felge wie Kraftfahrzeugfelge oder Fahrradfelge ist, dass die umlaufende Kante (12) von in einer Stirnwandung (22) der Felge (14) eingeformten segmentartigen Durchbrechung (24) gefräst wird, dass die in einer Halterung (26) eingespannte Felge (14) zum Fräsen der umlaufenden Kante einer weiteren Durchbrechung (24') um einen entsprechenden Winkel gedreht wird und/oder dass eine Fräsvorrichtung (36) auf die weitere Durchbrechung (24') eingestellt wird und dass die gefrästen umlaufenden Kanten (12, 12') der segmentartigen Durchbrechungen (24, 24') durch Stirnflächenbürsten einer die Kanten (12, 12') aufweisenden innenliegenden Oberfläche (42) der Stirnwandung (24) verrundet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fräsung und/oder die Bürstung durch ein Handhabungsgerät (36, 48) ausgeführt wird.

4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Felge (14) nach dem Fräsen der umlaufenden Kanten (12, 12') von einem Handhabungsgerät (46) erfasst und einer Bürstvorrichtung (48), insbesondere mit einer Bürste (54), beispielsweise einer Pinselbürste oder einer Topfbürste zugeführt wird.

5. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnflächen- oder Kantenbürstung durch Rotation der Bürste (54) und/oder der Felge (14) erfolgt.

6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürste (54) und/oder die Felge (14) in axialer Richtung oszilliert.

7. Anordnung (10) zum Entgraten und/oder Verrunden von Werkstückkanten (12, 12') eines Werkstückes (14), insbesondere von Werkstückkanten (12, 12'), die an segmentartigen Durchbrüchen (24) bei der Herstellung von Felgen entstehen, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung (10) eine programmgesteuerte Fräsvorrichtung (36) mit einem Fräswerkzeug (38) zum vollautomatischen Fräsen der Werkstückkanten (12, 12') aufweist und dass die Anordnung eine Bürstvorrichtung (48) mit einer um eine Achse (50) rotierenden Bürste (54) aufweist, wobei die Bürste (54) als Pinselbürste oder Topfbürste zum stirnseitigen Bürsten der umlaufenden Werkstückkanten (12, 12') ausgebildet ist.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Fräsvorrichtung (36) als Handhabungsgerät mit einem entlang der zu bearbeitenden Werkstückkanten (12, 12') fuhbaren Fräswerkzeug (38) ausgebildet ist, dass die umlaufende Kante (12, 12') von in einer Stirnwandung (22) des als Felge (14) ausgebildeten Werkstückes (14) eingeformten segmentartigen Durchbrechung (24, 24') mittels des an dem Handhabungsge-

Best Available Copy

DE 199 35 559 A 1

5

6

rät (36) angeordneten Fräswerkzeugs (38) gefräst wird und wobei die Bürstvorrichtung (48) eine um eine Drehachse (50) drehbare Bürste (54) wie Pinselbürste oder Topfbürste mit parallel oder im Wesentlichen parallel zu der Drehachse (50) sich erstreckenden Bürstenelementen (58) aufweist. 5

9. Anordnung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Felge (14) in einer um eine Achse (30) drehbaren Halterung (26) eingespannt ist und dass die Felge (14) nach erfolgtem Fräsvorgang 10 mittels eines weiteren Handhabungsgerätes (46) der Bürstvorrichtung zuführbar ist.

10. Anordnung nach zumindest einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die rotierbare Bürste (54) zum Stimbürsten der Kanten (12, 12') als 15 Werkzeug eines Handhabungsgerätes ausgebildet ist.

11. Anordnung nach zumindest einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse (50) senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zu einer von der stirnseitigen Wandung (22) aufgespannten 20 Ebene verläuft.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Best Available Copy

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:

DE 199 35 559 A1
B 23 P 17/00
22. Februar 2001

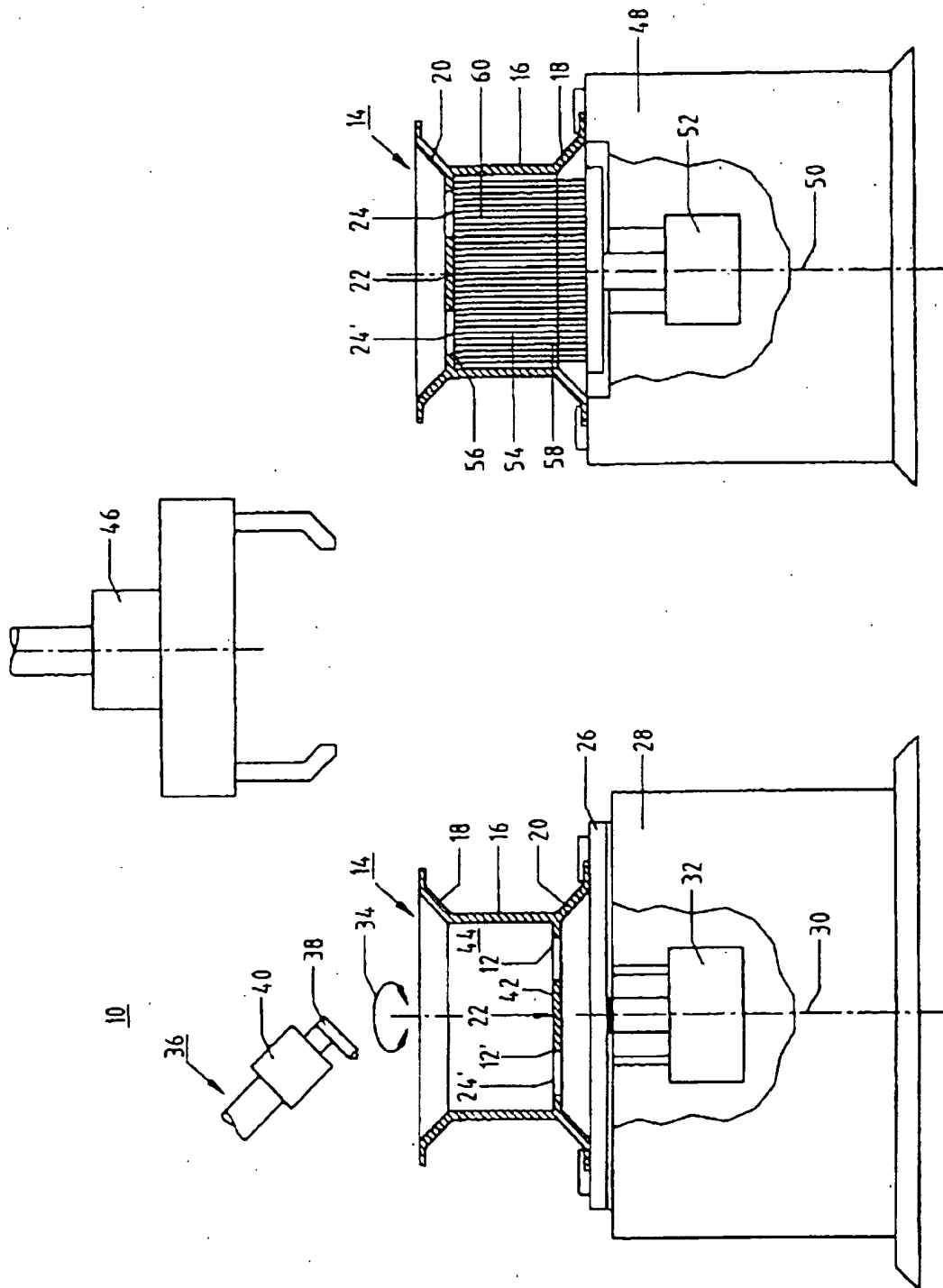


Fig. 1

Best Available Copy